



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 73929

(13) U

(51) МПК

H03K 3/53 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2012 04158**

(22) Дата подання заявки: **04.04.2012**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.10.2012**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.10.2012, Бюл.№ 19**

(72) Винахідник(и):

**Баранов Михайло Іванович (UA),
Лисенко Віталія Олегівна (UA)**

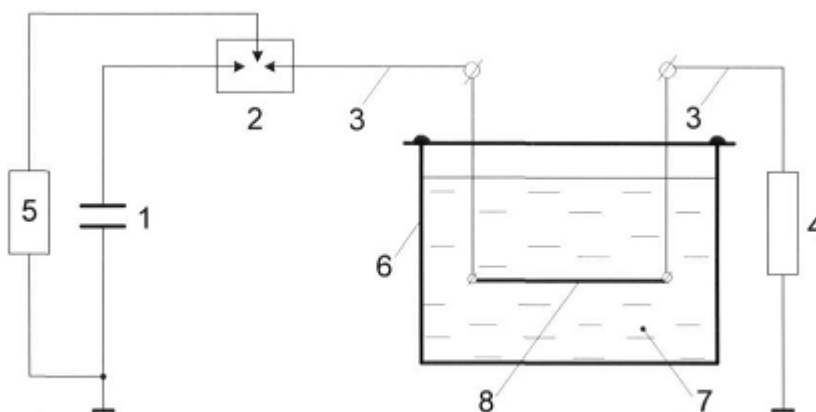
(73) Власник(и):

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ
ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ",
вул. Фрунзе, 21, м. Харків-2, 61002 (UA)**

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ ПЕРШОЇ ПІВХВИЛІ ВЕЛИКОГО ІМПУЛЬСНОГО СТРУМУ В РОЗРЯДНОМУ КОЛІ ВИСОКОВОЛЬТНОЇ КОНДЕНСАТОРНОЇ БАТАРЕЇ

(57) Реферат:

Спосіб отримання першої півхвилі великого імпульсного струму в розрядному колі високовольтної конденсаторної батареї включає електричний розряд заздалегідь зарядженої високовольтної конденсаторної батареї випробувального пристрою через його сильнострумний комутатор і масивні металеві струмопроводи на основне електричне навантаження. Перед електричним розрядом високовольтної конденсаторної батареї випробувального пристрою на основне електричне навантаження в її розрядне коло як додаткове електричне навантаження підключають електрично вибухаючий металевий провідник і розміщують його в робочій камері з рідиною.



Фиг. 1

UA 73929 U

Корисна модель належить до високовольтної сильнострумної імпульсної техніки, а також техніки сильних імпульсних електричних та магнітних полів і може бути використана при отриманні за допомогою високовольтних джерел живлення імпульсної техніки великих імпульсних струмів та сильних імпульсних електромагнітних полів, які призначені для випробування різноманітних технічних об'єктів на стійкість до дії на них цих імпульсних струмів і потужних електромагнітних перешкод природного та штучного походження.

Відомо, згідно з [1], спосіб генерування ударних хвиль тиску в рідині для механічної обробки в робочій камері металевих заготовок за допомогою великих імпульсних струмів, де шляхом подання імпульсної напруги та імпульсного струму відповідних амплітудно-часових параметрів від високовольтного джерела живлення (зазвичай високовольтної конденсаторної батареї) на розташований в робочій камері з рідиною тонкий металевий провідник здійснюється його електричний вибух і подальший електричний пробій рідини, що розміщена в робочій камері з металевою заготовкою, котрий і приводить до формування в робочій камері необхідних ударних хвиль тиску на металеву заготовку. При цьому недоліком відомого способу, згідно з [1], є те, що він безпосередньо не спрямований на отримання лише першої півхвилі великого імпульсного струму в розрядному колі високовольтної конденсаторної батареї джерела живлення, яке також не містить в своєму складі іншого електричного навантаження (випробувального технічного об'єкта) крім електрично вибухаючого у рідині тонкого металевих провідника.

Відомо також, згідно з [2], спосіб для генерування на основному електричному навантаженні великих імпульсних струмів та високих імпульсних напруг за допомогою високовольтних генераторів імпульсних струмів (ГІС) і напруг (ГІН), які побудовані на основі конденсаторних батарей, що накопичують у себе електричну енергію. Використання при цьому у відомому способі високовольтних пристроїв у вигляді генераторів ГІС або ГІН, заздалегідь заряджені конденсаторні батареї яких розряджаються через сильнострумні комутатори та масивні металеві струмопроводи їх розрядних кіл на основне електричне навантаження, не дозволяє також генерувати на цьому незмінному основному навантаженні великі імпульсні струми та потужні електромагнітні поля тільки з першою півхвилею відповідно у основному електричному навантаженні і повітряному середовищі поблизу технічних об'єктів, які повинні бути випробувані на стійкість до дії цих струмів та полів. У цьому відомому способі через основне електричне навантаження розрядного кола випробувального пристрою протікають всі півхвилі імпульсного струму, які генеруються у розрядному колі високовольтної конденсаторної батареї випробувального пристрою.

Спосіб для генерування великих імпульсних струмів та потужних імпульсних електромагнітних полів, який вказаний в [2], є найближчим по технічній суті до запропонованої корисної моделі. У основу запропонованої корисної моделі поставлена задача розробити за допомогою високовольтного випробувального пристрою спосіб для генерування великих імпульсних струмів та відповідних потужних імпульсних електромагнітних полів, що дозволяє отримувати в розрядному колі високовольтної конденсаторної батареї цього пристрою на незмінному основному електричному навантаженні тільки першу півхvilю цих струмів та полів та розширити функціональні можливості використовуваного високовольтного випробувального пристрою.

Поставлена задача та технічний результат у запропонованій корисній моделі досягається тим, що перед електричним розрядом високовольтної конденсаторної батареї випробувального пристрою на основне електричне навантаження в її розрядне коло як додаткове електричне навантаження підключають електрично вибухаючий металевий провідник і розміщують його в робочій камері з рідиною. Причому, як електрично вибухаючий металевий провідник використовують тонкий мідний дріт, а як рідину робочої камери використовують технічну воду.

На Фіг. 1 зображено пристрій для генерування за допомогою електричного розряду заздалегідь зарядженої високовольтної конденсаторної батареї 1 через керований триелектродний комутатор 2 та масивні ізольовані металеві струмопроводи 3 на основному електричному навантаженні 4 (випробувальному технічному об'єкті) першої півхвилі великого імпульсного струму $i_p(t)$. Керування роботою триелектродного комутатора 2 високовольтного випробувального пристрою здійснюється за допомогою високовольтного блока електричного підпалу 5, який подає на електрод, що керує високовольтним комутатором 2, мікросекундний імпульс високої напруги амплітудою до ± 100 кВ. Полярність цього імпульсу вибирається протилежною полярності зарядної напруги конденсаторної батареї 1. У колі електричного розряду високовольтної конденсаторної батареї 1 в розрив масивних металевих струмопроводів 3 підключена робоча камера 6 з рідиною 7, в якій розміщений електрично вибухаючий металевий провідник 8.

На Фіг. 2 зображено амплітудно-часові залежності великого імпульсного струму $i_p(t)$ у розрядному колі високовольтної конденсаторної батареї 1 з основним електричним навантаженням 4 (наприклад, з його індуктивністю біля 2,4 мкГн і активним опором біля 50 мОм) без використання (крива 1) в цьому колі робочої камери 6 з електрично вибухаючим металевим провідником 8 та з використанням (крива 2) при розряді на основне електричне навантаження 4 заздалегідь зарядженої високовольтної конденсаторної батареї 1 випробувального пристрою електрично вибухаючого у рідині 7 (наприклад у технічній воді) металевого провідника 8 (наприклад з міді діаметром 0,2 мм і довжиною 100 мм). При цьому перша найбільша амплітуда імпульсного струму $i_p(t)$ мікросекундного часового діапазону в розрядному колі високовольтної конденсаторної батареї 1 (при її загальній електричній ємкості в 333 мкФ, індуктивності в 2,5 мкГн, активному опору в 57 мОм та первинній напрузі негативної полярності в 7 кВ) згідно з кривою 1 з трьома першими півхвилями затухаючого синусоїдального імпульсного струму складає біля 50 кА, а згідно з кривою 2 з тільки першою півхвилею імпульсного струму - біля 40 кА.

Запропонований спосіб отримання першої півхвилі великого імпульсного струму у розрядному колі високовольтної конденсаторної батареї 1 реалізується за допомогою високовольтного випробувального пристрою, що зображено на Фіг. 1, таким чином. Високовольтну конденсаторну батарею 1, яка виконана за допомогою низько індуктивних імпульсних ємнісних накопичувачів енергії, з'єднують з сильноточним газовим триелектродним комутатором 2, ізольованими металевими струмопроводами 3 та основним електричним навантаженням 4. Далі між струмопроводами 3 підключають робочу камеру 6 з рідиною 7 та з електрично вибухаючим у рідині 7 тонким металевим провідником 8. Потім від зовнішнього джерела електричної енергії заряджують високовольтну конденсаторну батарею 1 та подають від високовольтного блока електричного підпалу 5 керуючий імпульс напруги на металевий електрод, що керує високовольтним комутатором 2. Після спрацювання керованого комутатора 2 і протікання через тонкий металевий провідник 8 наростаючого в часі великого імпульсного струму $i_p(t)$ розрядного кола високовольтної конденсаторної батареї 1 відбувається електричний вибух у рідині 7 (наприклад у технічній воді) тонкого металевого провідника 8. Цей вибух тонкого металевого провідника 8 (наприклад круглого тонкого мідного дроту) приводить до миттєвого введення в розрядне коло високовольтної конденсаторної батареї 1 додаткового електричного навантаження. Завдяки миттєвій появі у сильноточному розрядному колі високовольтної конденсаторної батареї 1 цього додаткового електричного навантаження, його імпульсний струм $i_p(t)$, після проходження через основне електричне навантаження 4 першої півхвилі цього струму, випробуватиме сильне загасання своїх подальших коливань і відповідно інших півхвиль струму (дивись Фіг. 2). Тому з використанням в розрядному колі високовольтної конденсаторної батареї 1 електрично вибухаючого металевого провідника 8, який розміщений в робочій камері 6 з рідиною 7, здійснюється отримання в розрядному колі високовольтної конденсаторної батареї 1 випробувального пристрою на незмінному основному електричному навантаженні 4 тільки першої півхвилі великого імпульсного струму $i_p(t)$ та відповідних потужних імпульсних електромагнітних полів поблизу цього навантаження 4 (випробувального технічного об'єкта). Використання рідини 7 в робочій камері 6 дозволяє як отримати в розрядному колі високовольтної конденсаторної батареї 1 необхідне додаткове електричне навантаження, так і запобігти попаданню дрібнодисперсних продуктів електричного вибуху тонкого металевого провідника 8 в навколишнє повітряне середовище. Практична реалізація запропонованого способу отримання першої півхвилі імпульсного струму в розрядному колі високовольтної конденсаторної батареї 1 показала, що для цього доцільно використовувати як рідину 7 в робочій камері 6 технічну воду, а як електрично вибухаючий металевий провідник 8 тонкий мідний дріт діаметром від 0,1 до 0,2 мм і довжиною від 100 до 150 мм. У запропонованому способі фіксувати отримання на основному електричному навантаженні 4 необхідних амплітудно-часових параметрів великого імпульсного струму $i_p(t)$ доцільно проводити за допомогою відповідних вимірювальних пристроїв (наприклад цифрового осцилографа типу Tektronix TDS 1012, що запам'ятовує корисний електричний сигнал з вимірювального сильноточного шунта з власним активним опором біля 0,185 мОм у розрядному колі високовольтної конденсаторної батареї 1, що зібрана з високовольтних імпульсних конденсаторів типу ИК 50-3 на номінальну напругу ± 50 кВ і ємністю 3 мкФ кожен [3]).

Слід підкреслити, що запропонований спосіб отримання першої півхвилі великого імпульсного струму $i_p(t)$ у розрядному колі високовольтної конденсаторної батареї 1 випробувального пристрою з незмінним основним електричним навантаженням 4 був експериментально підтверджений на потужному високовольтному сильноточному обладнанні експериментальної бази Науково-дослідного та проектно-конструкторського інституту "Молнія"

Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут" Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України.

Таким чином, запропонований спосіб отримання першої півхвилі великого імпульсного струму $i_p(t)$ в розрядному колі високовольтної конденсаторної батареї 1 випробувального пристрою дозволяє без зміни технічних характеристик цього пристрою та основного електричного навантаження 4 (випробувального технічного об'єкта) отримувати на цьому електричному навантаженні 4 тільки першу півхвилю великого імпульсного розрядного струму $i_p(t)$, а також розширити функціональні можливості використовуваного високовольтного випробувального пристрою при мінімальних матеріальних і грошових затратах.

Джерела інформації:

1. Гулый Г.А. Научные основы разрядно-импульсных технологий.- К.: Наукова думка, 1990. - 208 с.

2. Техника больших импульсных токов и магнитных полей / Под ред. В.С. Комелькова. – М.: Атомиздат, 1970. - 472 с.

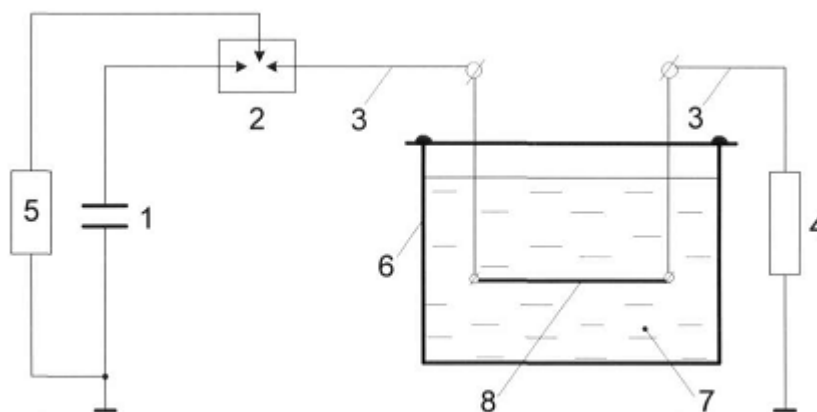
3. Баранов М.И. Избранные вопросы электрофизики: Монография в 2-х томах. Том 2, Кн. 2: Теория электрофизических эффектов и задач. - Харьков: Изд-во "Точка", 2010. - 407 с.

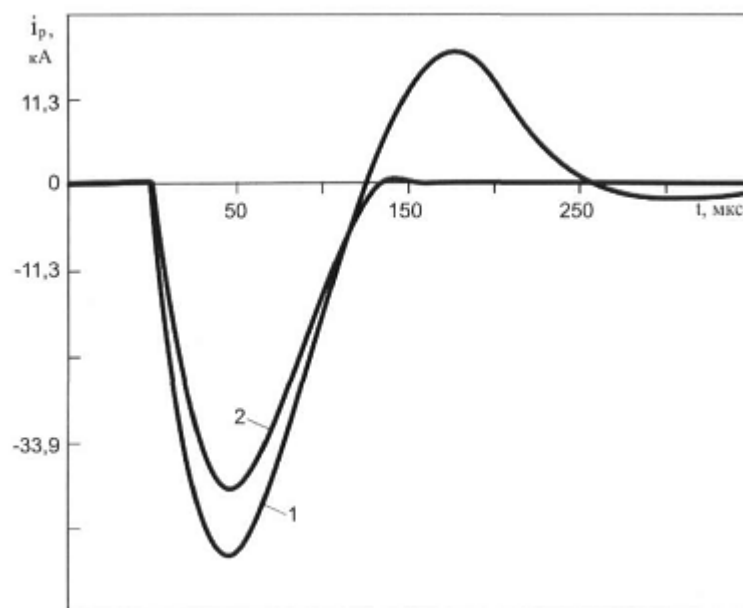
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб отримання першої півхвилі великого імпульсного струму в розрядному колі високовольтної конденсаторної батареї, який включає електричний розряд заздалегідь зарядженої високовольтної конденсаторної батареї випробувального пристрою через його сильноточний комутатор і масивні металеві струмопроводи на основне електричне навантаження, який **відрізняється** тим, що перед електричним розрядом високовольтної конденсаторної батареї випробувального пристрою на основне електричне навантаження в її розрядне коло як додаткове електричне навантаження підключають електрично вибухаючий металевий провідник і розміщують його в робочій камері з рідиною.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що як електрично вибухаючий металевий провідник використовують тонкий мідний дріт.

3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що як рідину робочої камери використовують технічну воду.





Фиг. 2

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601